

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 2 6 日

出 願 番 号
Application Number: 特願 2 0 0 3 - 0 5 0 1 3 1
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 0 1 3 1]

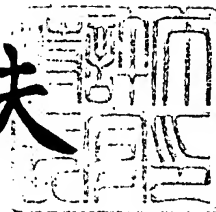
出 願 人
Applicant(s): 株式会社リコー

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 1 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 0 6 8 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 0203851

【提出日】 平成15年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/525

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
株式会社 リコー内

 【氏名】 前田 雄久

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

 【代表者】 桜井 正光

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 003724

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写手段上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを検出手段により検出することにより各色の画像のずれを補正する画像形成装置において、画像位置ずれ補正を実行する前に、補正が可能か否かを調べる補正可否確認手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像形成装置において、前記補正可否確認手段は、補正が不可能と判定された場合、所定量以上の画像形成がおこなわれた後、再度、補正が可能か否かを調べる構成であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の画像形成装置において、補正が不可能と判定された場合、前記画像位置合わせ用パターンを形成する際、作像条件を変更する構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 1、請求項 2、または請求項 3 記載の画像形成装置において、画像位置ずれ補正を実行する前にチェック用画像パターンを形成し、そのチェック用画像パターンを検出手段により検出することにより補正が可能か否かを判定するように前記補正可否確認手段を構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の画像形成装置において、前記チェック用画像パターンを、前記画像位置合わせ用パターンと同様のパターンとすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 4 または請求項 5 記載の画像形成装置において、前記チェック用画像パターンを、画像位置ずれ補正を実行する前の紙間に形成する構

成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 3 記載の画像形成装置において、前記作像条件を、画像光の露光エネルギー量とすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の画像形成装置において、光量を変えることにより前記画像光の露光エネルギー量を変える構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 7 記載の画像形成装置において、発光時間を変えることにより前記画像光の露光エネルギー量を変える構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 0】 請求項 3 記載の画像形成装置において、前記作像条件を、現像バイアス、転写バイアス、トナー濃度、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 0 記載の画像形成装置において、予め設定しておいたトナー濃度より小さい場合にトナー濃度を変更する構成にしたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラー複写機、カラープリンタ、カラーファクシミリ装置、カラー印刷機など、複数色の画像を形成するカラー画像形成装置に係り、特に、各色の画像位置合わせ制御に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

複数色の画像を形成するカラー画像形成装置においては、白黒画像とは異なり、各色の画像を重ね合せるので、各色の画像位置がずれると、線画や文字の色が変わったり、画像ムラ（色むら）が発生したりすることになり、画像品質の低下につながってしまう。そのため、各色の画像位置をできる限り合せる必要がある。

そのようなことから、特開昭 6 3 - 2 8 6 8 6 4 号公報に示された、複数の感

光体を用いてカラー画像を形成する画像形成装置においては、環境温度の変化や機内温度の変化など、様々な要因により発生する主走査方向（記録紙や転写ベルトの搬送方向と直角の方向）の位置ずれを補正している。具体的には、転写ベルト上に、主走査方向に延びる直線からなる基準部と、転写ベルトの搬送方向に対して斜めに延びる斜線とを形成し、それらをセンサで検知し、センサからの信号に基づいて得た基準部と斜線との間隔の測定値と、メモリに記憶されている基準値に基づいて、斜線の主走査方向のずれ量をCPUで演算し、その演算結果に基づいて主走査方向の書出しタイミングおよび書き込みクロックの少なくとも一方を補正する。これにより、環境変化だけでなく、経時変化による位置ずれを補正することができ、色ずれのない高品位の画像を得ることができるとしている。

【特許文献1】特開昭63-286864号公報

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前記した特開昭63-286864号公報に示された従来技術においては、転写ベルト上に画像位置ずれ補正用のパターンを形成し、それをセンサで検出し、センサからの信号に基づいてずれ量を測定し、補正部にフィードバックして位置ずれを補正するので、画像位置ずれ補正用のパターンの画像濃度などがセンサで検出できるレベルである必要がある。画像がかすれていたりするとセンサで正確に検出できなくなり、当然ながら位置ずれ補正ができなくなり、画像品質を低下させてしまう可能性がある。また、画像濃度などが検出できるレベルでないのに補正を実行することにより、補正が正常におこなわれずに無駄な時間をかけてしまい、その分、プリントスピードを低下させてしまうことにもなる。補正が不可能な状態がわかっている場合には補正をおこなわないでプリントスピードを向上させるのが好ましいのである。なお、画像位置ずれ補正を実行する前に無条件にプロセスコントロール（画像濃度などを検出して作像条件を最適化する制御）をおこなうことにより確実に画像位置ずれ補正を実行できるが、プリントしている時間以外の時間はできる限り少なくし、実質的なプリントスピードの低下を抑えるのが好ましい。

本発明の目的は、このような従来技術の問題を解決することにある、具体的に

は、画像位置ずれ補正を実行する前に補正が可能か否かを調べ、補正が不可能と判定された場合には補正をおこなわないようにして、補正時間分のプリントスピードの低下を防ぐことができたり、補正が不可能と判断された場合、所定量以上プリントした後、再度、補正が可能か否かを調べることにより画像品質の低下をできる限り防止することができたり、補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件を変更して確実に画像位置ずれ補正を実行することができたりする画像形成装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するために、請求項1記載の発明では、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写するか、または顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置ずれ補正用パターンを前記転写手段上に形成し、その補正用パターンを検出手段により検出することにより各色の画像のずれを補正する画像形成装置において、画像位置ずれ補正を実行する前に、補正が可能か否かを調べる補正可否確認手段を備えた。したがって、各色の画像のずれを補正するに際して、その補正実行前に、補正が可能か否かを調べることができるので、補正が不可能と判定された場合には補正をおこなわないようにして、補正をおこなった場合に生じる補正時間分のプリントスピードの低下を防ぐことができる。

また、請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明において、前記補正可否確認手段は、補正が不可能と判定された場合、所定量以上の画像形成がおこなわれた後、再度、補正が可能か否かを調べる構成にした。したがって、補正が不可能と判定された場合、所定量以上の画像形成がおこなわれた後、再度、補正が可能か否かを調べることができるので、補正できる可能性が高くなり、その分、画像品質の向上が図れる。

また、請求項3記載の発明では、請求項1記載の発明において、補正が不可能

と判定された場合、前記画像位置ずれ補正用パターンを形成する際、作像条件を変更する構成にした。したがって、補正が不可能と判定された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際、作像条件を変更することができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

【0005】

また、請求項4記載の発明では、請求項1、請求項2、または請求項3記載の発明において、画像位置ずれ補正を実行する前にチェック用画像パターンを形成し、その画像パターンを検出手段により検出することにより補正が可能か否かを判定するように前記補正可否確認手段を構成した。したがって、画像位置ずれ補正を実行する前にチェック用画像パターンが形成され、その画像パターンを検出することにより補正可能か否かが判定されるので、精度の高い判定をおこなうことができる。

また、請求項5記載の発明では、請求項4記載の発明において、前記チェック用画像パターンを前記画像位置ずれ補正用パターンと同様のパターンとする構成にした。したがって、チェック用画像パターンが画像位置ずれ補正用パターンと同様のパターンであるので、チェック用画像パターンによる判定結果を画像位置合わせ用パターンにも適用することができる。

また、請求項6記載の発明では、請求項4または請求項5記載の発明において、前記チェック用画像パターンを、画像位置ずれ補正を実行する前の紙間に形成する構成にした。したがって、画像パターンが画像位置ずれ補正を実行する前の紙間に形成されるので、実際のプリント動作に影響を与えずに、したがって、プリントスピードの低下を招かずに請求項1、請求項2、または請求項3記載の発明の効果を得ることができる。

また、請求項7記載の発明では、請求項3記載の発明において、前記作像条件を画像光の露光エネルギー量とした。したがって、作像条件が画像光の露光エネルギー量であるので、作像条件を定量的に且つ細かに変えることができる。

また、請求項8記載の発明では、請求項7記載の発明において、光量を変えることにより前記画像光の露光エネルギー量を変える構成にした。したがって、光量を変えることにより画像光の露光エネルギー量をかえることができるので、作

像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 9 記載の発明では、請求項 7 記載の発明において、発光時間を変えることにより前記画像光の露光エネルギー量を変える構成にした。したがって、発光時間を変えることにより画像光の露光エネルギーを変えることができるので、同様に、作像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 10 記載の発明では、請求項 3 記載の発明において、前記作像条件を、現像バイアス、転写バイアス、トナー濃度、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上とした。したがって、作像条件が、現像バイアス、転写バイアス、トナー濃度、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上であるので、同様に、作像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 11 記載の発明では、請求項 10 記載の発明において、予め設定しておいたトナー濃度より小さい場合にトナー濃度を変更する構成にした。したがって、予め設定しておいたトナー濃度より小さい場合にトナー濃度を変更されるので、補正後の画像形成に与える影響を少なくすることができる。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、図面により本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図 1 は本発明の第 1 の実施例を示す 4 ドラム方式のカラー画像形成装置の説明図である。図示したように、この実施例の画像形成装置は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の 4 色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために、感光体 2、現像ユニット 3、帯電器 4、および転写器 5 などから成る 4 組の画像形成部 1 と、4 組の光ビーム走査装置 6（LD ユニット 7、ポリゴンミラー 8、 $f\theta$ レンズ 9、BTL 10 などから成る）を備えている。そして、転写ベルト 11 によって矢印方向に搬送される記録紙上に 1 色目の画像を転写し、次に 2 色目、3 色目、4 色目の順に画像を転写することにより、4 色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成し、図示していない定着装置により記録紙上の画像を定着する。

また、各色の画像形成部 1 は、帯電器 4、現像ユニット 3、転写器 5、クリーニングユニット（図示せず）、および除電器（図示せず）を感光体 2 の回りに備

え、通常の電子写真プロセスである帯電・露光・現像・転写により記録紙上に画像を形成する。なお、この実施例では、請求項1記載の現像手段が現像ユニット3により実現され、転写手段が転写器5および転写ベルト11などにより実現される。

また、この画像形成装置は画像位置合わせ用パターンを検出するための第1センサ13および第2センサ14を備えている。この第1センサ13および第2センサ14は反射型の光学センサであり、転写ベルト11上に形成された画像位置合わせ用パターン（横ラインパターンと斜め線パターン）を検出し、後述する画像形成制御部が、その検出結果に基づき、各色間の主走査方向および副走査方向の画像位置ずれと、主走査方向の画像倍率を補正する。

各色の光ビーム走査装置6については、画像データに応じて駆動変調されることによりLDユニット7から選択的に出射された光ビームが、ポリゴンモータによって回転するポリゴンミラー8により偏向され、 $f\theta$ レンズ9を通り、BTL10を通り、ミラー（図示せず）によって反射し、感光体2上を走査する。なお、BTLとはBarrel Toroidal Lens（バレル・トロイダル・レンズ）の略で、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正（面倒れなど））をおこなっている。また、図示していないが、主走査方向の非画像書き込み領域の画像書き出し位置より前方に、ポリゴンミラー8で偏向された光ビームを受光することにより、主走査方向の書き込み開始のタイミングを取るための同期検知信号を出力する同期検知センサが設けられている。

【0007】

図2に、転写ベルト11上に形成された画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト11上に色ごとに予め設定されたタイミングに合わせて横線（主走査方向の直線）および斜め線の画像を形成しておく。これにより、転写ベルト11が矢印の方向に動くとき、各色の横線および斜め線が第1センサ13および第2センサ14により検出され、後述するプリンタ制御部に送られ、BK（黒）に対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は主走査方向の画像位置および画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

具体的には、主走査方向については、パターンBK1からパターンBK2の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分TBKC12を求め、さらにパターンBK3からパターンBK4の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分TBKC34を求め、シアン画像のブラック画像に対する倍率誤差を‘TBKC34-TBKC12’として求め、その量に相当する分だけ書込みクロックの周波数を変える。そして、補正後の書込みクロックを用いて同じパターンを形成し、同様にTBKC12とTBKC34を求め、‘(TBKC34+TBKC12)/2’をシアン画像のブラック画像に対する主走査ずれとし、そのずれ量分だけ書出し開始タイミングを書込みクロックの1周期単位で変える。マゼンタおよびイエローについても同様である。

また、副走査方向については、理想の時間を T_c とし、パターンBK1からパターンC1の時間をTBKC1、パターンBK3からパターンC3の時間をTBKC3とすると、‘((TBKC3+TBKC1)/2)- T_c ’がシアン画像のブラック画像に対する副走査ずれとなり、その分だけ書出し開始タイミングを1ライン単位で可変することになる。マゼンタ、イエローについても同様である。

なお、前記においては、倍率誤差の検出と主走査ずれの検出とを別のパターンを用いておこなった例を示したが、倍率誤差補正による時間変化分を求めることにより倍率誤差の補正と主走査位置の補正を同じパターンでおこなうこともできる。

【0008】

図3に、画像形成制御部などの構成を示す。図示したように、光ビーム走査装置6の主走査方向端部の画像書き出し側に光ビームを検出する同期検知センサ15が備わっており、 $f\theta$ レンズ9を透過した光ビームがミラー16により反射され、レンズ17により集光され、同期検知センサ15に入射するような構成になっている。このような構成で、光ビームが同期検知センサ15上を通過することにより、同期検知センサ15から同期検知信号/DETPが出力され、その信号が位相同期クロック発生部18、同期検出用点灯制御部19、および書出し開始

位置制御部 20 に送られる。

位相同期クロック発生部 18 では、書込みクロック発生部 21 で生成されたクロック WCLK と同期検知信号 / DETP から同期検知信号 / DETP に同期したクロック VCLK を生成し、同期検出用点灯制御部 19、書出し開始位置制御部 20、および LD 制御部 22 に送る。同期検出用点灯制御部 19 は、同期検知信号 / DETP を検出する目的で、まず LD 強制点灯信号 BD を ON にして LD ユニット 7 内の LD (レーザダイオード) を強制点灯させるが、同期検知信号 / DETP を検出した後は、同期検知信号 / DETP とクロック VCLK により、フレア光が発生しない程度で且つ確実に同期検知信号 / DETP が検出できる時点まで LD 強制点灯信号 BD を ON 状態に保持する。

LD 制御部 22 では、LD 強制点灯信号 BD およびクロック VCLK に同期した画像信号から生成されたパルス信号幅に応じて LD の点灯制御をおこなう。これにより、LD ユニット 7 からレーザビームが出射し、ポリゴンミラー 8 に偏向され、 $f\theta$ レンズ 9 を通り、感光体 2 上を走査することになる。なお、ポリゴンモータ駆動制御部 23 はプリンタ制御部 24 からの制御信号によりポリゴンモータを規定の回転数で回転制御する。

【0009】

また、第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により読み取った画像位置合わせ用パターンの信号はプリンタ制御部 24 へ送られ、プリンタ制御部 24 において BK (黒) に対する各色のずれ量 (時間) が算出される。そして、主走査方向および副走査方向の書出し開始位置を補正するために、その補正データを書出し開始位置制御部 20 へ送り、書出し開始位置制御部 20 がその補正データに従って主走査ゲート信号 / LGATE および副走査ゲート信号 / FGATE のタイミングを変える。また、画像倍率を補正するためにプリンタ制御部 24 は周波数設定データを書込みクロック発生部 21 へ送り、書込みクロック発生部 21 はその周波数設定データに従ってクロック WCLK の周波数を変える。なお、プリンタ制御部 24 には、帯電電位制御部 25、現像バイアス制御部 26、転写バイアス制御部 27、およびトナー濃度制御部 28 が接続されていて、それぞれの制御部 25、26、27、28 はプリンタ制御部 24 からの指示により所定の制御をおこ

なう。

【0010】

図4に、書出し開始位置制御部20の構成を示す。図示したように、この書出し開始位置制御部20は主走査ライン同期信号発生部31と主走査ゲート信号発生部32と副走査ゲート信号発生部33とから成り、主走査ライン同期信号発生部31は主走査ゲート信号発生部32内の主走査カウンタ34、副走査ゲート信号発生部33内の副走査カウンタ37を動作させるための信号／LSYNCを生成し、主走査ゲート信号発生部32は主走査方向の画像書出しタイミングなど画像信号の取り込みタイミングを決定する信号／LGATEを生成し、副走査ゲート信号発生部33は副走査方向の画像書出しタイミングなど画像信号の取り込みタイミングを決定する信号／FGATEを生成している。なお、主走査ゲート信号発生部32は、／LSYNCとVCLKで動作する主走査カウンタ34と、そのカウンタ値とプリンタ制御部24から得た補正データ(1)を比較してその結果を出力するコンパレータ35と、コンパレータ35からの比較結果から／LGATEを生成するゲート信号生成部36から構成されている。

また、副走査ゲート信号発生部33は、プリンタ制御部24からの制御信号と／LSYNCとVCLKとにより動作する副走査カウンタ37と、そのカウンタ値とプリンタ制御部24からの補正データ(2)を比較してその結果を出力するコンパレータ38と、コンパレータ38からの比較結果から／FGATEを生成するゲート信号生成部39から構成されている。

このような構成により、書出し開始位置制御部20は主走査についてはクロックVCLKの1周期単位、つまり1ドット単位で、副走査については／LSYNCの1周期単位、つまり1ライン単位で書出し位置を補正することができる。

【0011】

図5に、図3に示した画像形成制御部の前段の構成例を示す。図示したように、前段にはラインメモリ41を備え、／FGATEのタイミングで外部装置、例えばフレームメモリやスキャナなどから取り込まれた画像信号を、／LGATEが‘L’の区間だけVCLKに同期して出力するようになっていて、出力された画像信号はLD制御部22(図3参照)に送られ、そのタイミングでLDが点灯

する。

したがって、プリンタ制御部 24 によってコンパレータ 35、38 (図 4 参照) に設定される補正データを変えることにより、 \neg LGATE および \neg FGATE のタイミングが変わり、それにより画像信号のタイミングも変わり、主走査方向および副走査方向の画像書出し開始位置が変わることになる。

図 6 に、書出し開始位置制御部 20 (図 3、図 4 参照) のタイミングチャートを示す。図示したように、 \neg LSYNC によって主走査カウンタ 34 がリセットされ、VCLK によりカウントアップしていき、カウンタ値がプリンタ制御部 24 によって設定された補正データ (1) (この場合 'X') になったところでコンパレータ 35 からその比較結果が出力され、ゲート信号生成部 36 によって \neg LGATE が 'L' (有効) になる。 \neg LGATE は主走査方向の画像幅分だけ 'L' となる信号である。副走査については、VCLK の代わりに \neg LSYNC でカウントアップしていく点が異なる。

【0012】

図 7 に、画像位置ずれ補正における補正データ算出・設定の動作フローを示す。なお、この動作フローは、後述するように、所定の頻度でおこなう画像位置ずれ補正が可能か否かの判定において、可能であると判定された場合におこなう。以下、図 7 に従って、この動作フローを説明する。

まず、画像位置合わせ用パターンを転写ベルト上に形成し (S1)、第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 によってそのパターンを検出し (S2)、プリンタ制御部 24 において BK (黒) に対する主走査ずれ量、副走査ずれ量、および主走査倍率誤差量を算出する (S3)。そして、プリンタ制御部 24 は算出したずれ量が補正するレベルかどうかを判定する (S4)。

この実施例では 1 ドット単位、1 ライン単位の補正精度としているので、主走査ずれ量および副走査ずれ量については、ずれ量が $1/2$ ドット以上、 $1/2$ ライン以上であれば補正をおこなうことになる。したがって、主走査ずれ量および副走査ずれ量が補正するレベルであると判定されたならば (S4 で Y)、補正データを算出し (S5)、主走査ゲート信号発生部 32 (図 4 参照) に補正データ (1) を、副走査ゲート信号発生部 33 に補正データ (2) を設定し (S6)、

／LGATE、／FGATEを生成する。

同様に主走査倍率誤差補正についても、プリンタ制御部24は、算出した倍率誤差が補正するレベルかどうかを倍率補正精度に基づいて判定し、画像倍率を補正する場合、画像倍率を補正するために必要な周波数の設定値を算出し、書込みクロック発生部21（図3参照）に対して設定し、クロックWCLKを生成する。

こうして、生成された各色の／LGATE、／FGATE、WCLKを用いることにより、画像位置ずれおよび画像倍率の補正された画像出力が可能になる。

図8に、チェック用画像パターンを示す。このパターンは画像位置ずれ補正動作を開始する前のページ間（紙間）の転写ベルト上に形成している。画像位置合わせ用パターンと同様のパターンを用いて、横線または斜め線、または紙間でパターン形成が可能であれば両方形成してもよい。このようなパターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、その結果から、請求項1記載の補正可否確認手段でもあるプリンタ制御部24が画像位置ずれ補正の可否を判定する。なお、この実施例では、請求項1および請求項4記載の検出手段が第1センサ13および第2センサ14により実現される。また、上記チェック用画像パターンが画像位置ずれ補正用パターンと同様のパターンであるので、チェック用画像パターンによる判定結果を画像位置合わせ用パターンにも適用することができる。

【0013】

図9に、画像形成時における画像位置ずれ補正に係る動作フローを示す。なお、この動作フローは画像形成動作中の所定のタイミングで（例えば100枚に1回）実行される。以下、図9に従って、この動作フローを説明する。

この実施例では、あるページの画像形成がおこなわれた後（例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成をおこなった後）（S11）、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S12）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、プリンタ制御部24は各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S13）。画像パターン幅が狭いということ

はチェック用画像パターンがかすれているとか、レベルが低いからであり、そのような場合、補正が正常におこなえないので、画像パターン幅を以って画像位置ずれ補正動作が可能か否かを判定するのである。

こうして、基準値以上であるならば（S13でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S14）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S15）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S16）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S13でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作後に（S17）画像位置ずれ補正処理をおこなわないで、そのまま引き続き画像形成動作をおこなう（S18）。

【0014】

図10に、第1センサ13および第2センサ14の出力信号を示す。プリンタ制御部24は、センサ13、14の出力信号と予め設定してあるスレッシュレベルからパターン幅を算出する。図10において、①のセンサ出力はスレッシュレベルに達していないので、チェック用画像パターンを検出できないことになる。②のセンサ出力はスレッシュレベルには達していて、パターン幅を算出できるが、スレッシュレベルに近いことからパターン幅は狭く、この後の画像位置ずれ補正をおこなう画像形成動作では、レベルが変化し、スレッシュレベルに達しない可能性がある。③のセンサ出力は、十分スレッシュレベルに達していて、パターン幅も十分広くなっていて、画像位置ずれ補正動作を正常におこなうことができる。したがって、図9に示した動作フローにおける画像パターン幅（ライン幅）の基準値は、次の画像形成動作も考慮して少し余裕を持って予め決定しておく必要がある。

こうして、この実施例によれば、画像位置ずれ補正を実行する前に有効な補正が可能か否かを調べ、有効な補正が不可能と判定された場合には補正をおこなわないので、補正時間分のプリントスピードの低下を防ぐことができる。なお、この実施例では、画像パターン幅を調べる動作が画像位置ずれ補正動作前の紙間になっているが、それに限るものではない。

【0015】

次に、本発明の第2の実施例について説明する。

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは第1の実施例と同様である。

図11にこの実施例の動作フローを示す。第1の実施例とは、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、所定量の画像形成動作後に再度チェック動作をおこなう点が異なる。画像形成動作中にトナー補給など作像条件が変更される場合もあるので、この実施例では、画像品質低下をできる限り防止するために再チェックをおこない、ライン幅が基準値以上になれば、画像位置ずれ補正動作をおこなうようにしている。以下、図11に従って、この動作フローを説明する。

この実施例では、あるページの画像形成がおこなわれた後（例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成をおこなった後）（S21）、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S22）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S23）。

その結果、基準値以上であったならば（S23でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S24）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S25）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S26、S27）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S23でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、補正データ算出・設定をおこなうことなく、そのまま引き続き画像形成動作をおこなう（S28）。そして、所定ページ数の画像形成動作を実行した後、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成し（S29）、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S30）。

こうして、基準値以上と判定されたならば（S30でY）、画像位置ずれ補正

動作が可能になったと判定し、次のページの画像形成動作後（S31）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S32）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S33）。

それに対して、画像パターン幅が相変わらず基準値未満であれば（S30でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、補正データ算出・設定をおこなうことなく、そのまま引き続き画像形成動作をおこなう（S34、S35）。

こうして、この実施例によれば、補正が不可能と判断された場合、所定枚数以上プリントした後、再度、補正が可能か否かを調べ、補正が可能になっておれば補正をおこなうので、画像品質の低下をできる限り防止することができる。なお、この実施例では補正が可能か否かを合せて2回調べているが、それに限るものではない。

【0016】

次に、本発明の第3の実施例について説明する。

この実施例における画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは第1の実施例と同様である。

図12にこの実施例に係るLDユニット7の構成を示す。図示したように、LD（レーザダイオード）とPD（フォトダイオード）から成る構成である。図12に示したLD駆動部51は、プリンタ制御部24から指示された光量でLDを点灯させるために、PDのモニタ電圧 V_m （図12参照）を一定に保つようにLD電流 I_d を制御する。これをAPC（オート・パワー・コントロール）動作と呼ぶ。なお、光量を変更する場合は、プリンタ制御部24からの指示により V_m の設定値を変え、 V_m がその設定値を保つようにLD電流 I_d を制御する。

図13にLD制御部22の構成を示す。図示したように、LDを点灯制御するLD駆動部51と、LDの点灯時間を制御するPWM信号発生部52とから成る。PWM信号発生部52は、画像データおよびプリンタ制御部24から入力される制御信号（1）により、PWM信号をLD駆動部51に対して出力し、LD駆動部51はその時間だけLDを点灯させる。また、LD駆動部51に同期検出用点灯制御部19からのLD強制点灯信号BDを入力させることにより、その時間だけLDを点灯させる。LDを点灯させる時の光量は、プリンタ制御部24から

の制御信号（2）によって設定される。

画像データは1 b i t 幅でも複数 b i t （2 b i t 幅以上）でもよく、例えば1 b i t 幅の場合、予め決めておいたパルス幅を発生する構成にするか、または、プリンタ制御部24からの制御信号（1）（選択信号）によりパルス幅を選択して出力する。複数 b i t の場合は、それぞれの画像データに対応したパルス幅を発生する構成にするか、または、プリンタ制御部24からの制御信号（選択信号）により、画像データに対応するパルス幅を変える構成にする。

【0017】

図14にこの実施例の動作フローを示す。第1の実施例とは、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、次の画像形成動作後に光量設定値を変更し、その後、画像位置ずれ補正動作をおこない、終了後、光量設定値を元に戻し、画像形成動作をおこなう点が異なる。以下、図14に従って、この動作フローを説明する。

この実施例では、あるページの画像形成がおこなわれた後（例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成をおこなった後）（S41）、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S42）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S43）。

その結果、基準値以上であったならば（S43でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S44）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S45）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S46）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S43でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作後に（S47）光量設定値を変更する（S48）。そして、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S49）、光量設定値を元に戻し（S50）、画像形成動作をおこなう（S51）。以下に、上記光量設定値の選択の方法について説明する。

【0018】

図 16 にこの実施例におけるセンサ出力信号を示す。環境変化、経時変化、および突発的な異常などにより、図示したように、スレッシュレベルに達しない信号が出力される可能性がある。これは、パターンの画像が薄かったり、かすれた場合に発生するので、LD の露光エネルギー、ここでは光量を大きくすることにより画像濃度（トナー付着量）を上げ、センサ出力信号がスレッシュレベルより十分余裕があるようにしている。しかし、実際の画像形成時の露光エネルギーを大きくしてしまうと、つぶれた画像になってしまうので、あくまで画像位置ずれ補正動作時のみとしている。画像位置合わせパターンはライン画像であり、階調表現されているわけでないので問題ない。

チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、光量を大きくすると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な光量を選択すればよい。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件として光量を変更して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

【0019】

本発明の第 4 の実施例は、光量の変わりに LD の発光時間（PWM 値）を変更する点が第 3 の実施例と異なる。第 3 の実施例と同様に、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、PWM 値を大きくすると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な PWM 値を選択するのである。以下、図 15 に従って、この実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、あるページの画像形成がおこなわれた後（例えば前回の画像位置ずれ補正から 100 枚の画像形成をおこなった後）（S61）、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S62）。そして、そのチェック用画像パターンを第 1 センサ 13 および第 2 センサ 14 により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S63）。

その結果、基準値以上であったならば（S 6 3 で Y）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S 6 4）、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S 6 5）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S 6 6）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S 6 3 で N）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作後に（S 6 7）PWM 設定値を変更する（S 6 8）。そして、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S 6 9）、PWM 設定値を元に戻し（S 7 0）、画像形成動作をおこなう（S 7 1）。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件として PWM 設定値を変更して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

なお、光量と PWM 値の両方を変えてもよく、また、LD 光量の最大定格の関係で、光量をあまり上げることができない場合は、PWM 値を変更し、例えば既に大きい PWM 値を用いていて PWM 値を大きくできない場合は、LD 光量を変更するようにしてもよい。

【0020】

次に、本発明の第 5 の実施例について説明する。

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは第 1 の実施例と同様である。

図 17 に、この実施例に係る感光体と現像部の電位関係を示す。図 17 において、VC は感光体帯電電位、VB は現像ローラのバイアス電圧、VL は感光体電位（露光部分の電位）である。ここで、感光体帯電電位 VC は感光体の劣化などにより上限が決まっていて、図 17 に示した B の値を大きくすると画像濃度は高くなるが、A が小さくなると地汚れなどの問題が生じるので、この実施例では例えば、通常の画像形成時の感光体帯電電位 VC を -800 V 、現像ローラのバイアス電圧を -500 V 、露光部分の感光体電位 VL を -50 V になるように最適化している。但し、実際の紙上の画像では地汚れが問題になったとしても、位置

ずれ検知パターンの場合、少々地汚れがあってもパターンの検知には影響しないので、この例で言うと、Bの値を大きくする、つまりVBを-500Vより上げる（例えば-600V）ことができる。それによりパターン濃度が高くなり、スレッショレベルに対する余裕度が増すことになる。

【0021】

図18にこの実施例の動作フローを示す。第3の実施例とは光量の代わりに現像バイアス電圧を変更する点が異なる。つまり、この実施例では、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、現像バイアス電圧を変更すると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な現像バイアス電圧を選択する。以下、図18に従って、この実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、あるページの画像形成がおこなわれた後（例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成をおこなった後）（S81）、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S82）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S83）。

その結果、基準値以上であったならば（S83でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S84）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S85）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S86）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S83でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S87）、プリンタ制御部24は現像バイアス制御部26により現像バイアス電圧を変更する（S88）。そして、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S89）、現像バイアス電圧を元に戻し（S90）、画像形成動作をおこなう（S91）。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件として現像バイアス電圧を変更して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像

位置ずれ補正を実行することができる。

【0022】

次に、本発明の第6の実施例について説明する。

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは第1の実施例と同様である。

図19に、この実施例に係る、転写電流に対する単色画像と2色重ね画像の画像濃度を示す。単色画像の場合はある幅（転写電流）で画像濃度が安定しているのに対し、2色重ね画像の場合は転写電流を上げすぎると画像濃度が急激に低下し、さらに両者で濃度のピークポイントが若干異なっている。位置ずれ検知パターンは各色重ねて形成しないので単色画像に相当し、通常の画像形成時は当然カラー画像なので、2色、3色、4色重ねを考慮しなくてはならない。また、記録紙に転写する場合と転写ベルト11に転写する場合では、その最適条件は異なってくる。

一般に、転写電流をある程度上げたほうが画像濃度が高くなることから、位置ずれ検知パターンを形成する場合は、通常の画像形成時より転写電流を上げ、その際、トナーちりなどの問題が発生しやすくなるが、位置ずれ検知パターンの場合、少々トナーちりがあってもパターンの検知には影響しないので、パターン濃度が高くなり、スレッシュレベルに対する余裕度が増すことになる。

【0023】

図20に、この実施例の動作フローを示す。第3の実施例とは光量の代わりに転写電流を変更する点が異なる。つまり、この実施例では、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、転写電流を変更すると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な転写電流を選択する。以下、図20に従って、この実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、あるページの画像形成がおこなわれた後（例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成をおこなった後）（S101）、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S102）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ

14により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S103）。

その結果、基準値以上であったならば（S103でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S104）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S105）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S106）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S103でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S107）、プリンタ制御部24は転写バイアス制御部27により転写電流を変更する（S108）。そして、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S109）、転写電流を元に戻し（S110）、画像形成動作をおこなう（S111）。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に作像条件として転写電流を変更して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

【0024】

次に、本発明の第7の実施例について説明する。

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは第1の実施例と同様である。

図21に、この実施例に係るトナー濃度とトナー付着量の関係を示す。トナー濃度が低下しすぎると画像かすれが発生し、高すぎると地汚れなどが発生するので、通常、図21において、CからDの間になるように制御している。位置ずれ検知パターンの濃度が低下して検知不可となるときはトナー濃度がC近辺のときであり、Cを若干下回ることも想定できる。したがって、位置ずれ検知パターンを形成するときは、トナーを補給してトナー濃度を一時的に上げることによって、位置ずれ検知パターンの濃度を高くする。この場合、もし仮にD近辺だったとして、トナー補給によってDを超えてしまったとしても、位置ずれ検知パターンの場合、少々地汚れがあってもパターンの検知には影響しないので、パターン濃度が高くなり、スレッシュレベルに対する余裕度が増すことになる。

【0025】

図22に、この実施例の動作フローを示す。第3の実施例とは光量の代わりにトナー補給動作をおこなう点が異なる。つまり、この実施例では、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、トナーを補給すると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適量のトナー補給をおこなう。また、補給量については、画像位置ずれ補正後の画像に影響しないようにするため、パターン形成に必要なトナー量、およびトナー濃度Dから地汚れ発生までの余裕度も考慮する。以下、図22に従って、この実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、あるページの画像形成がおこなわれた後（例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成をおこなった後）（S121）、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S122）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S123）。

その結果、基準値以上であったならば（S123でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S124）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S125）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S126）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S123でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作後に（S127）トナーを補給する（S128）。そして、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S129）、画像形成動作をおこなう（S130）。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際にトナーを補給して画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

【0026】

次に、本発明の第8の実施例について説明する。

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは第1の実施例と同様である。

図23に、この実施例の動作フローを示す。第7の実施例とは、トナー補給動作の前に現状のトナー濃度のチェックをおこない、予め設定しておいた判定値より小さかったら補給するようにしている点が異なる。図23の例では、図21に示したCとDの中間の値Eを判定値としていて、これにより、補正後の画像に影響を与えないようにしている。また、予め設定しておいた判定値以上の場合は、トナー補給ではなく、他の作像条件を変更する。例えば第5の実施例に示したように現像バイアス電圧を変更するのである。こうして、画像位置ずれ補正動作を確実にこなうことができる。以下、図23に従って、この実施例の動作フローを説明する。

【0027】

この実施例では、あるページの画像形成がおこなわれた後（例えば前回の画像位置ずれ補正から100枚の画像形成をおこなった後）（S131）、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S132）。そして、そのチェック用画像パターンを第1センサ13および第2センサ14により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S133）。

その結果、基準値以上であったならば（S133でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S134）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S135）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S136）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S133でN）、画像位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S137）、トナー濃度TCが判定値Eより小さいか否かを判定する（S138）。そして、小さい場合には（S238でY）トナーを補給し（S139）、図7に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S140）、画像形成動作をおこなう（S141）。

一方、ステップS138において、トナー濃度TCが判定値Eより小さくない

と判定されたならば（S 1 3 8でN）、前記のようにして現像バイアス電圧を変更する（S 1 4 2）。そして、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S 1 4 3）、現像バイアス電圧を元に戻し（S 1 4 4）、画像形成動作をおこなう（S 1 4 5）。

【0028】

次に、本発明の第 9 の実施例について説明する。

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは第 1 の実施例と同様である。この実施例では、光量の代わりに作像線速を変更する点が第 3 の実施例と異なる。感光体の回転の線速を通常の画像形成時に対して遅くして作像線速を遅くした場合、変えた比率分だけ副走査方向の書込み密度が高くなり、その分だけ単位面積当たりの露光エネルギーが大きくなる。したがって、画像位置合わせ用パターンの濃度が高くなり、スレッシュレベルに対する余裕度が増すのである。

図 2 4 に、この実施例の動作フローを示す。この実施例では、チェック用画像パターンのライン幅が基準値未満だった場合、どの程度、線速を変更すると基準値以上になるかを予め調査しておき、そのときのパターンの検出レベルに応じて最適な線速を選択する。以下、図 2 4 に従ってこの実施例の動作フローを説明する。

この実施例では、あるページの画像形成がおこなわれた後（例えば前回の画像位置ずれ補正から 1 0 0 枚の画像形成をおこなった後）（S 1 5 1）、次のページとの間の紙間で、転写ベルト上にチェック用画像パターンを形成する（S 1 5 2）。そして、そのチェック用画像パターンを第 1 センサ 1 3 および第 2 センサ 1 4 により検出し、各色について画像パターン幅（ライン幅）が基準値以上かどうかを判定する（S 1 5 3）。

その結果、基準値以上であったならば（S 1 5 3でY）、画像位置ずれ補正動作が可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S 1 5 4）、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行する（S 1 5 5）。そして、その補正データ設定状態で以後の各ページの画像形成を実行する（S 1 5 6）。

それに対して、画像パターン幅が基準値未満であれば（S 1 5 3でN）、画像

位置ずれ補正動作が不可能と判定し、次のページの画像形成動作後（S 1 5 7）、プリンタ制御部 2 4 は感光体モータの回転速度を制御して感光体の回転線速を変更する（S 1 5 8）。そして、図 7 に示した画像位置ずれ補正動作を実行し（S 1 5 9）、線速を元に戻し（S 1 6 0）、画像形成動作をおこなう（S 1 6 1）。

こうして、この実施例によれば、画像パターン幅が狭くて補正が不可能と判断された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際に例えば感光体の回転線速を変更して作像線速を遅くし、画像パターン幅を広くすることができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

【0 0 2 9】

次に、本発明の第 1 0 の実施例について説明する。

この実施例の画像形成装置および画像形成制御部の構成、画像位置合わせ用パターンおよびチェック用画像パターンは第 1 の実施例と同様である。画像位置合わせ用パターンの濃度が低くなる原因は様々であるので、この実施例では、前記した第 3 の実施例乃至第 9 の実施例に示した方法を組み合わせることにより、さらに確実に画像位置合わせ用パターンの濃度を高くする。これにより、スケジュールレベルに対する余裕度を増すことができる。

この実施例の動作フローについては、組み合わせとなるだけなので省略する。

【0 0 3 0】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、請求項 1 記載の発明では、像担持体上に潜像を形成し、顕像化し、顕像化した画像を記録紙上に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置において、各色の画像のずれ量を検出するための画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、その補正用パターンを検出することにより各色の画像のずれを補正するに際して、その補正実行前に、補正が可能か否かを調べることができるので、補正が不可能と判定された場合には補正をおこなわないようにして、補正をおこなった場合に生じる補正時間分のプリントスピードの低下を防ぐことができる。

また、請求項 2 記載の発明では、請求項 1 記載の発明において、補正が不可能

と判定された場合、所定量以上の画像形成がおこなわれた後、再度、補正が可能か否かを調べることができるので、補正できる可能性が高くなり、その分、画像品質の向上を図れる。

また、請求項 3 記載の発明では、請求項 1 記載の発明において、補正が不可能と判定された場合、画像位置ずれ補正用パターンを形成する際、作像条件を変更することができるので、確実に画像位置ずれ補正を実行することができる。

また、請求項 4 記載の発明では、請求項 1、請求項 2、または請求項 3 記載の発明において、画像位置ずれ補正を実行する前にチェック用画像パターンが形成され、その画像パターンを検出することにより補正可能か否かが判定されるので、精度の高い判定をおこなうことができる。

また、請求項 5 記載の発明では、請求項 4 記載の発明において、チェック用画像パターンが画像位置ずれ補正用パターンと同様のパターンであるので、チェック用画像パターンによる判定結果を画像位置合わせ用パターンにも適用することができる。

【0031】

また、請求項 6 記載の発明では、請求項 4 または請求項 5 記載の発明において、画像パターンが画像位置ずれ補正を実行する前の紙間に形成されるので、実際のプリント動作に影響を与えずに、したがって、プリントスピードの低下を招かずに請求項 1、請求項 2、または請求項 3 記載の発明の効果を得ることができる。

また、請求項 7 記載の発明では、請求項 3 記載の発明において、作像条件が画像光の露光エネルギー量であるので、作像条件を定量的に且つ細かに変えることができる。

また、請求項 8 記載の発明では、請求項 7 記載の発明において、光量を変えることにより画像光の露光エネルギー量を変えることができるので、作像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 9 記載の発明では、請求項 7 記載の発明において、発光時間を変えることにより画像光の露光エネルギー量を変えることができるので、同様に、作像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 1 0 記載の発明では、請求項 3 記載の発明において、作像条件が、現像バイアス、転写バイアス、トナー濃度、または作像線速のうちのいずれか 1 つ以上であるので、同様に、作像条件を定量的に且つ細かに、また容易に変えることができる。

また、請求項 1 1 記載の発明では、請求項 1 0 記載の発明において、予め設定しておいたトナー濃度より小さい場合にトナー濃度が変更されるので、補正後の画像形成に与える影響を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例を示す画像形成装置の説明図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施例における画像位置合わせ用パターンを示す図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施例を示す画像形成装置要部の構成図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施例を示す画像形成装置要部の構成ブロック図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施例を示す画像形成装置要部のブロック図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施例を示す画像形成装置要部のタイミングチャートである。

【図 7】

本発明の第 1 の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図である。

【図 8】

本発明の第 1 の実施例におけるチェック用画像パターンを示す図である。

【図 9】

本発明の第 1 の実施例を示す画像形成装置要部の他の動作フロー図である。

【図 1 0】

本発明の第 1 の実施例を示す画像形成装置要部の出力信号を示す図である。

【図 1 1】

本発明の第 2 の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図である。

【図 1 2】

本発明の第 3 の実施例を示す画像形成装置要部の構成図である。

【図 1 3】

本発明の第 3 の実施例を示す画像形成装置要部の構成ブロック図である。

【図 1 4】

本発明の第 3 の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図である。

【図 1 5】

本発明の第 4 の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図である。

【図 1 6】

本発明の第 3 および第 4 の実施例を示す画像形成装置要部の出力信号を示す図である。

【図 1 7】

本発明の第 5 の実施例を示す画像形成装置要部の電位関係を示す図である。

【図 1 8】

本発明の第 5 の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図である。

【図 1 9】

本発明の第 6 の実施例を示す画像形成装置要部の画像濃度関係を示す図である。

【図 2 0】

本発明の第 6 の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図である。

【図 2 1】

本発明の第 7 の実施例を示す画像形成装置要部のトナー濃度関係を示す図である。

【図 2 2】

本発明の第 7 の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図である。

【図 2 3】

本発明の第 8 の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図である。

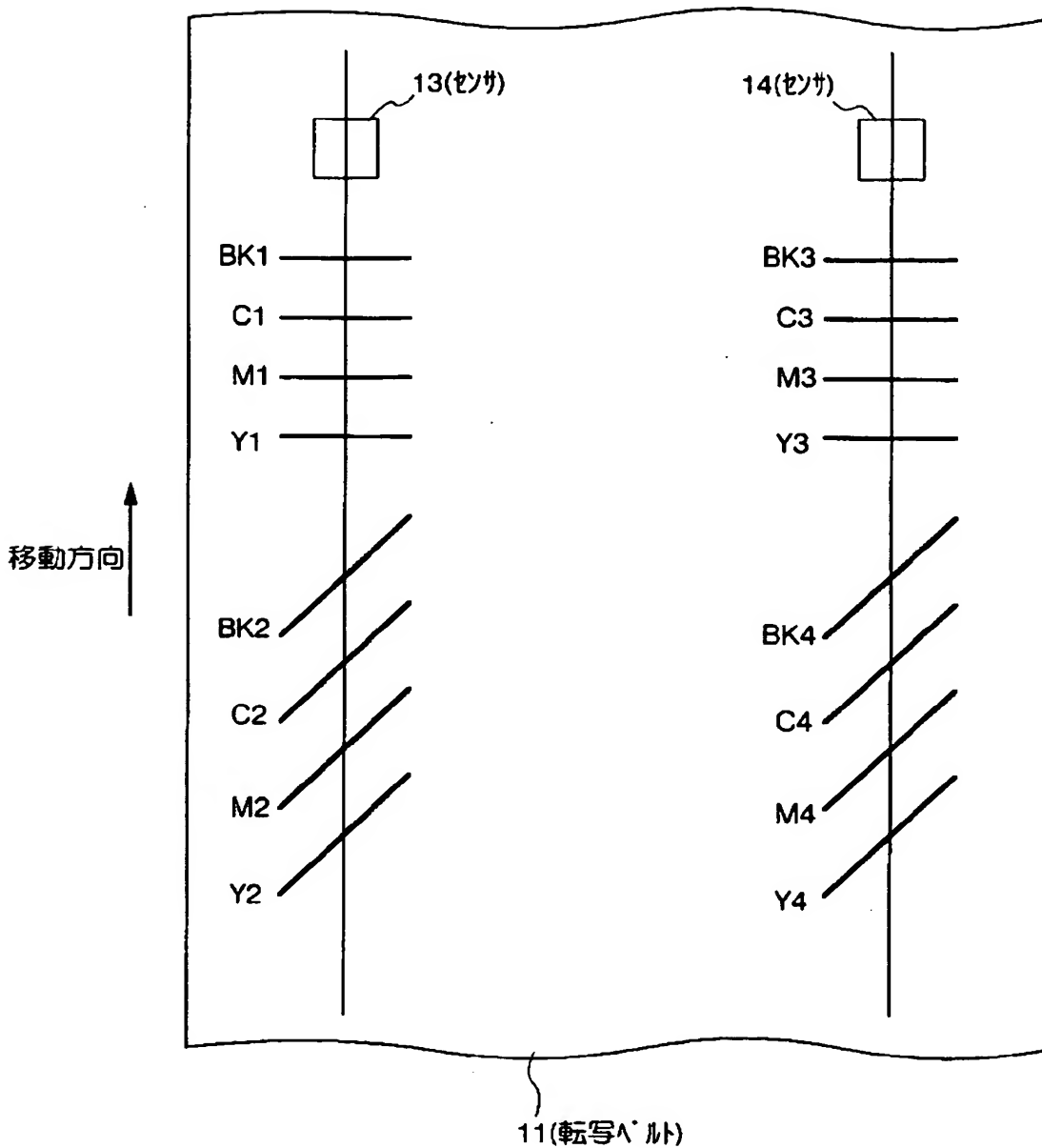
【図 2 4】

本発明の第9の実施例を示す画像形成装置要部の動作フロー図である。

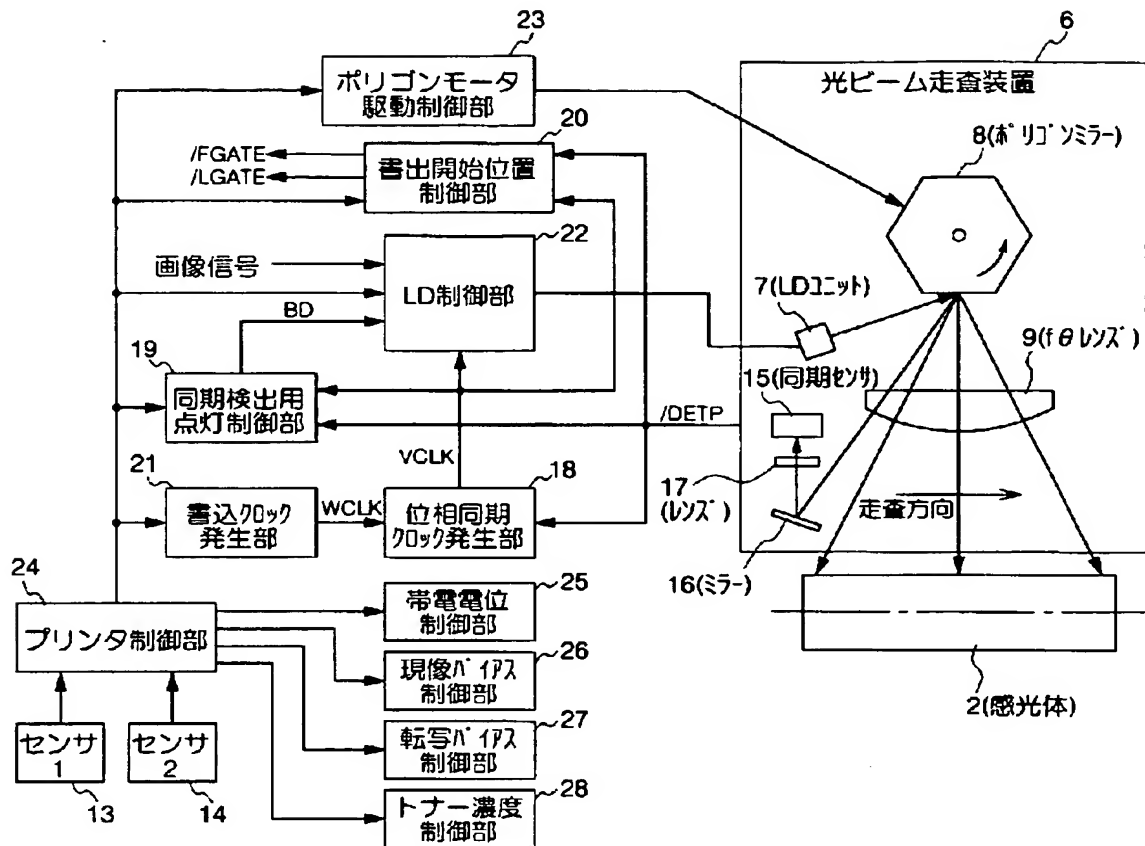
【符号の説明】

- 1 画像形成部
- 2 感光体
- 7 LDユニット
- 11 転写ベルト
- 13 第1センサ
- 14 第2センサ
- 15 同期検知センサ
- 18 位相同期クロック発生部
- 20 書出し開始位置補正部
- 21 書込みクロック部
- 22 LD制御部
- 24 プリント制御部
- 25 帯電電位制御部
- 26 現像バイアス制御部
- 27 転写バイアス制御部
- 28 トナー濃度制御部
- 31 主走査ライン同期信号発生部
- 32 主走査ゲート信号発生部
- 33 副走査ゲート信号発生部
- 52 PWM信号発生部

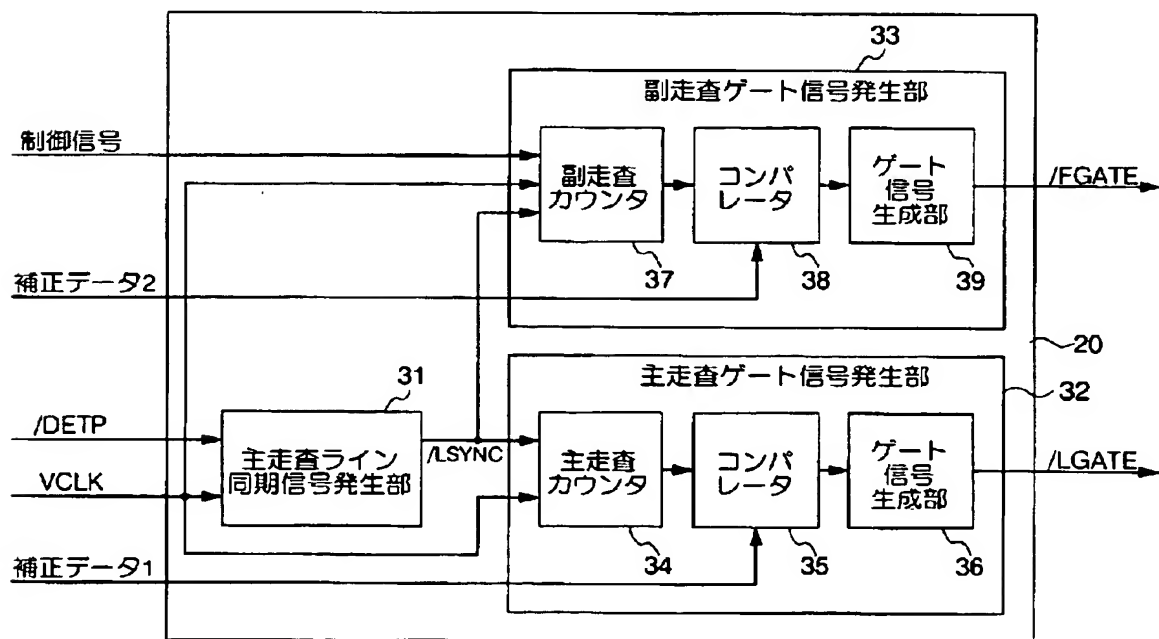
【図 2】



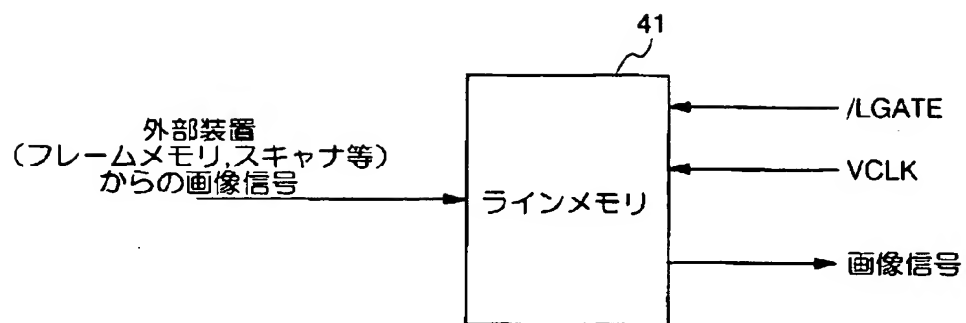
【図 3】



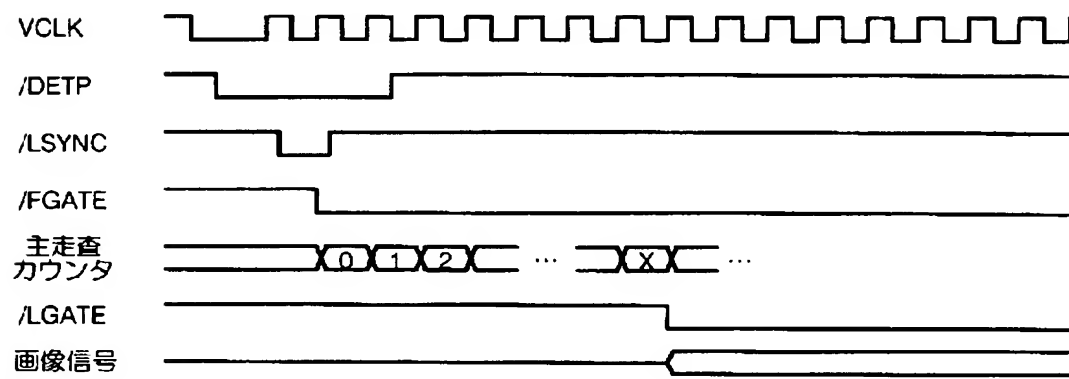
【図 4】



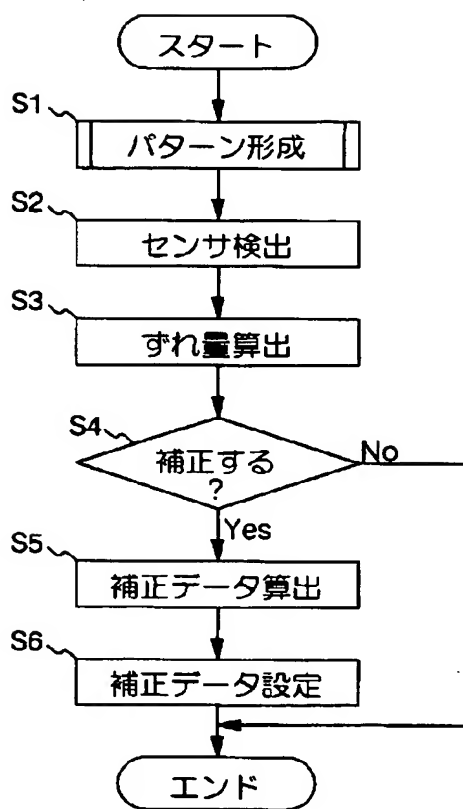
【図 5】



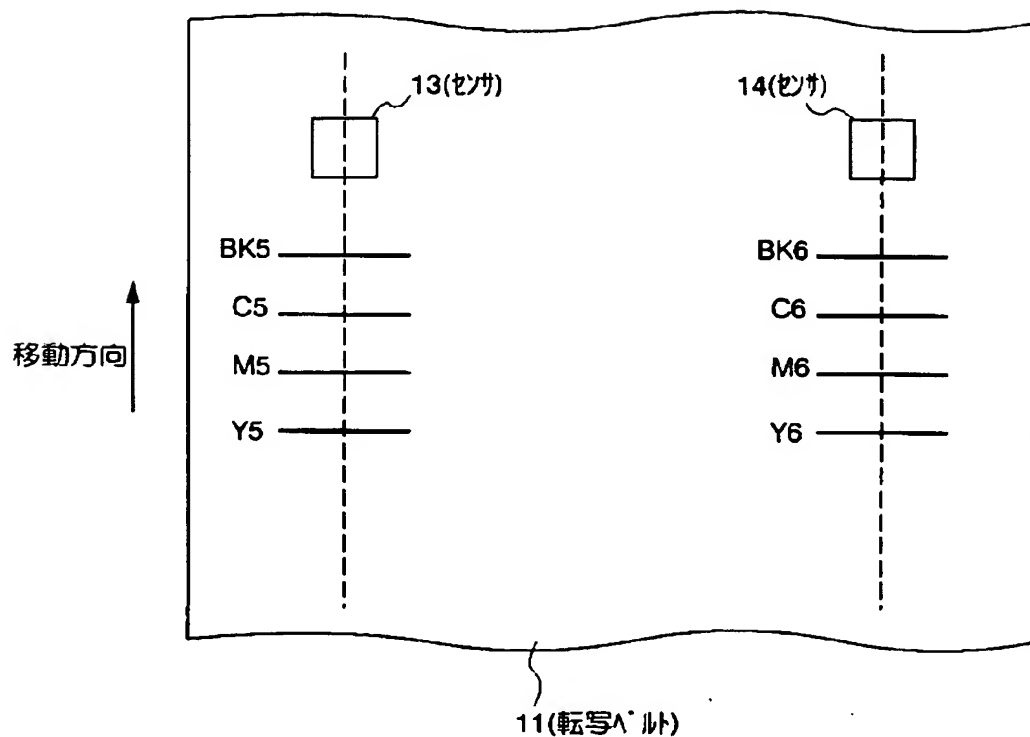
【図 6】



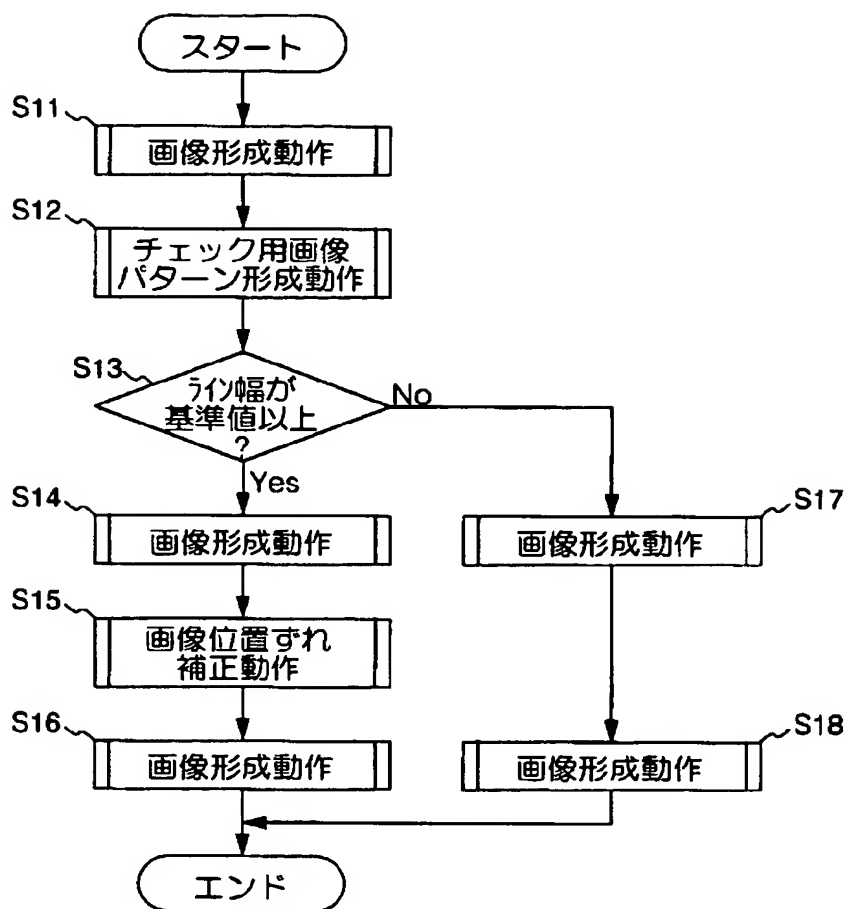
【図 7】



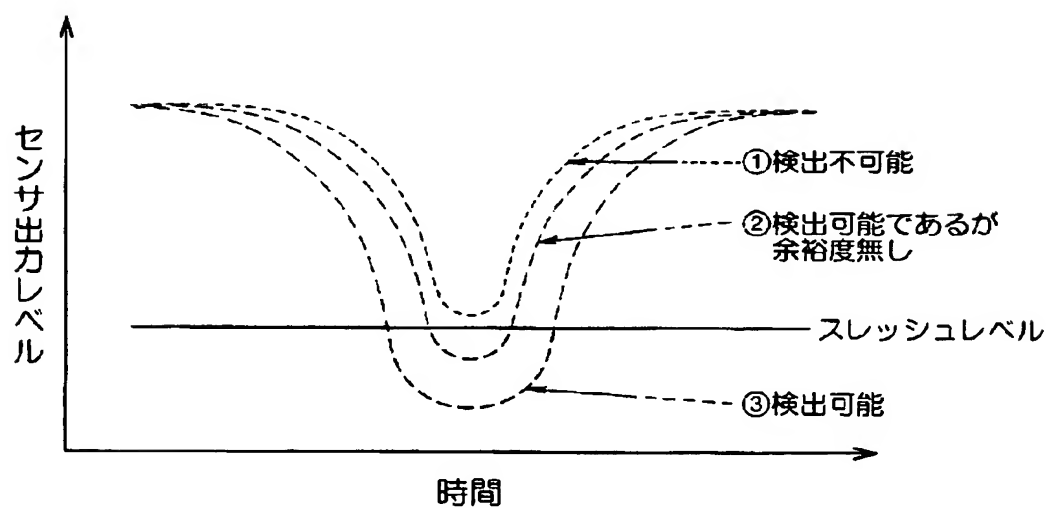
【図 8】



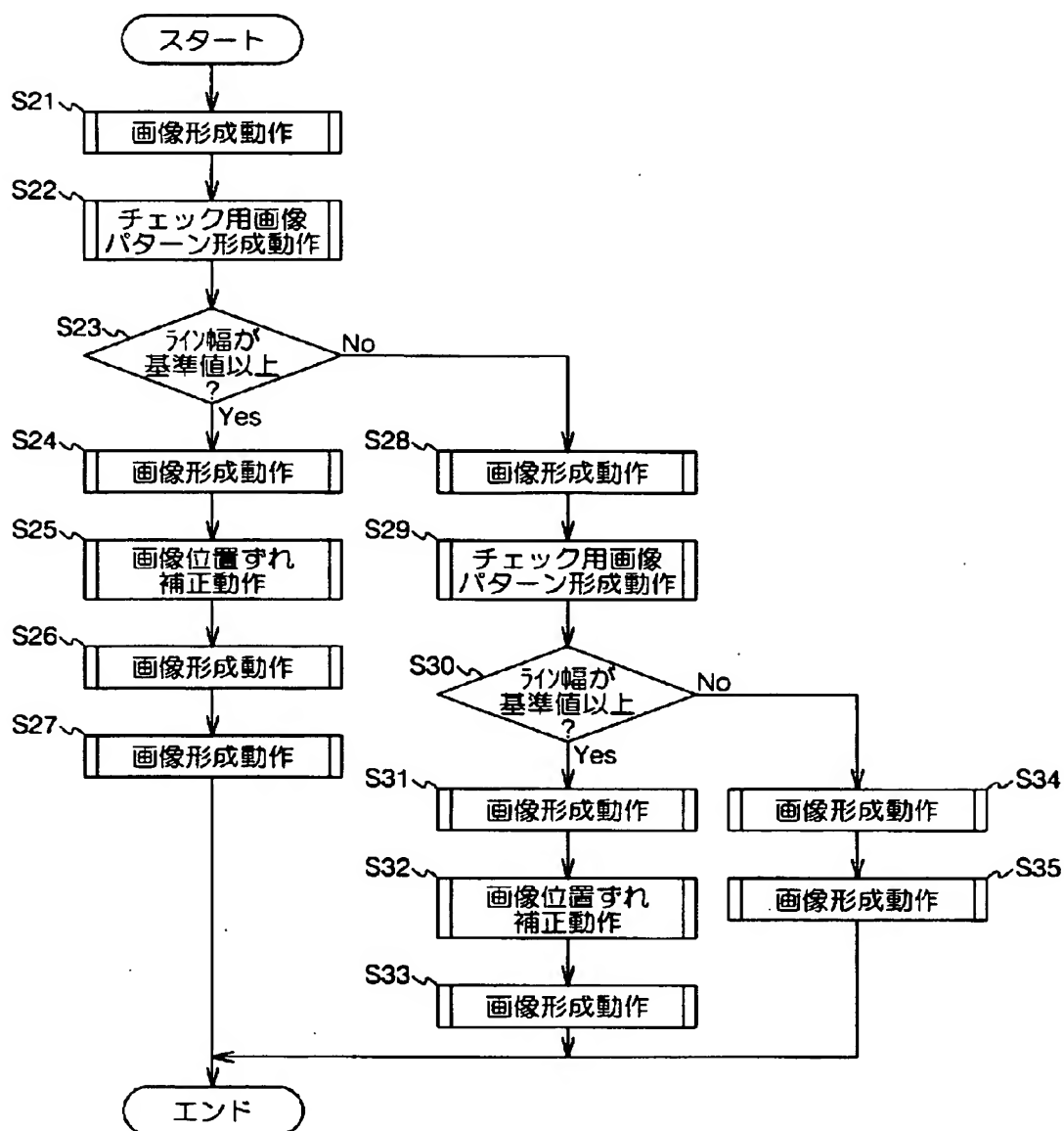
【図 9】



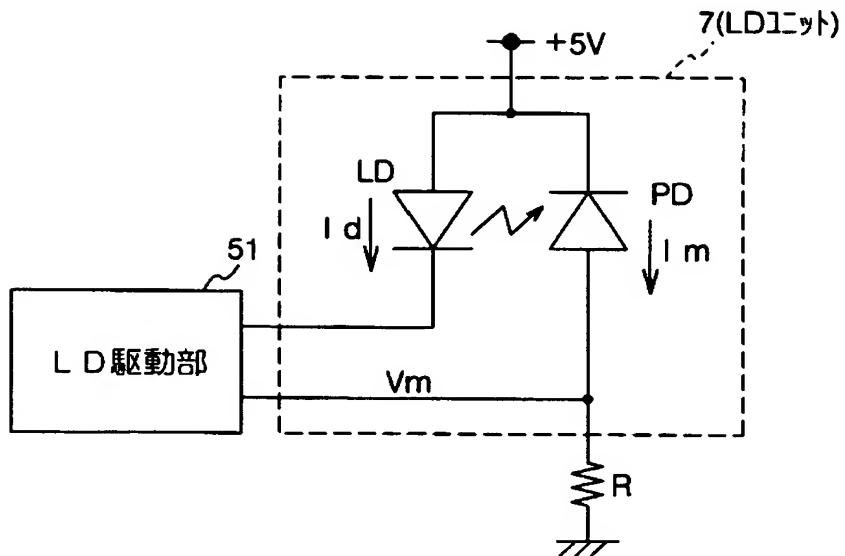
【図 10】



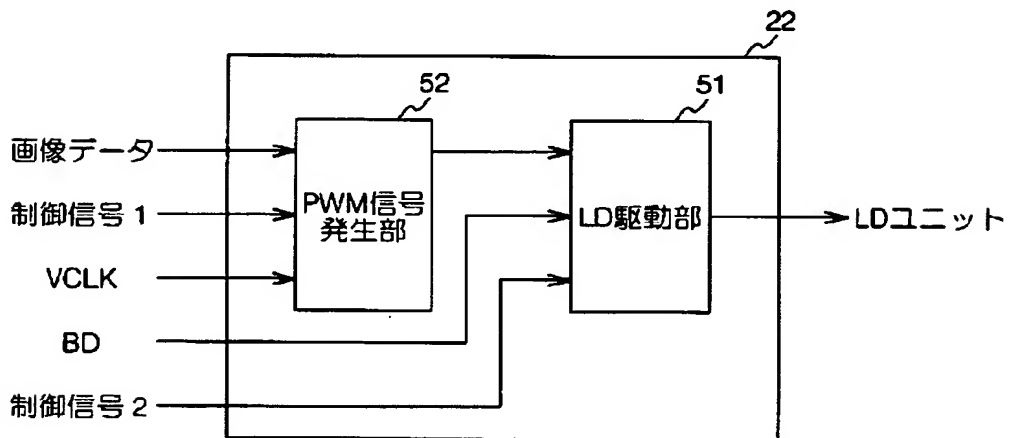
【図 11】



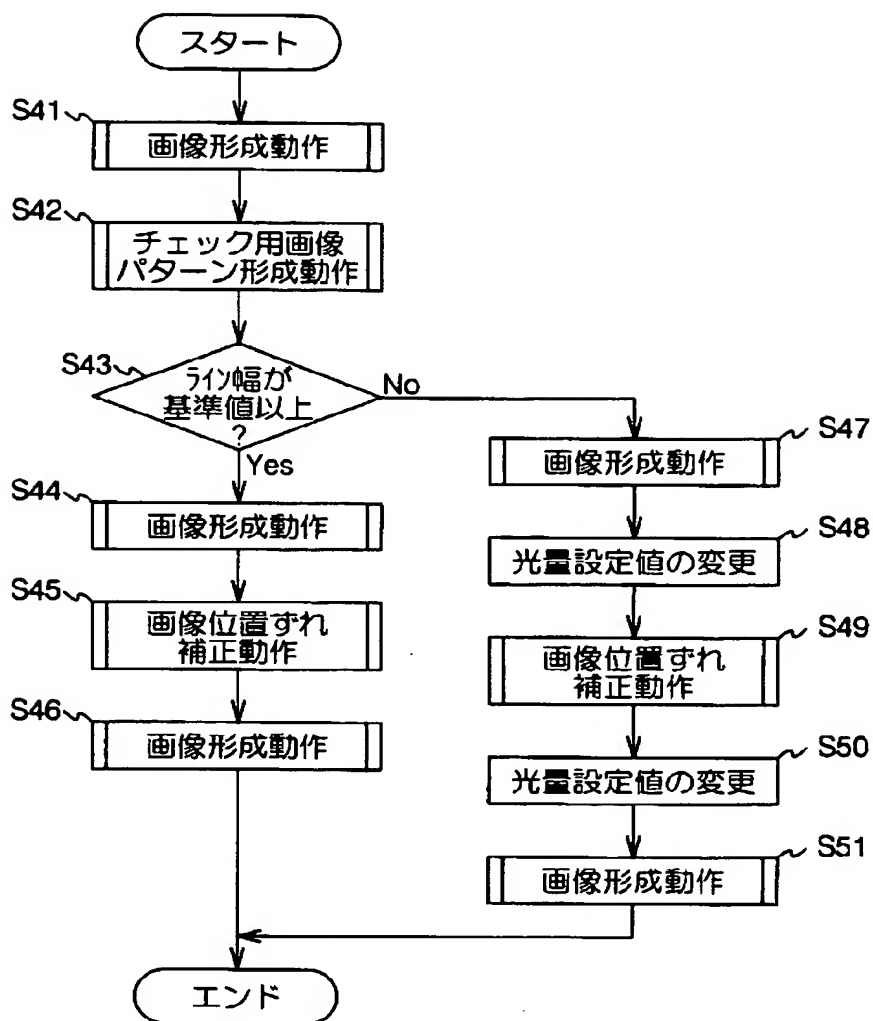
【図 12】



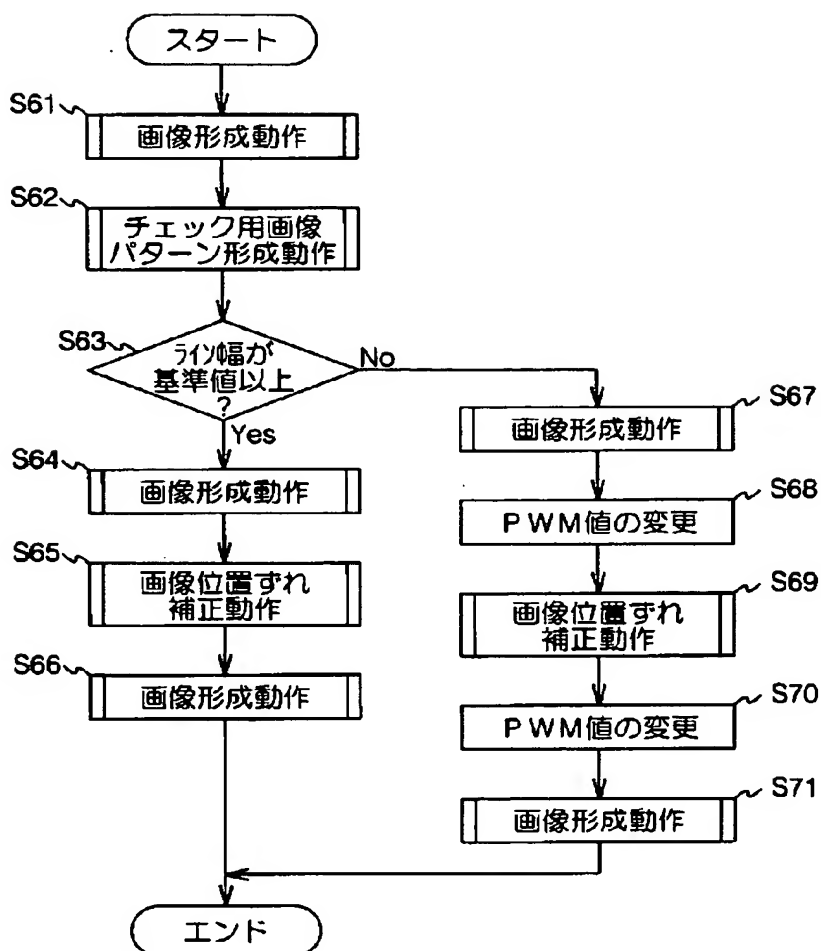
【図 13】



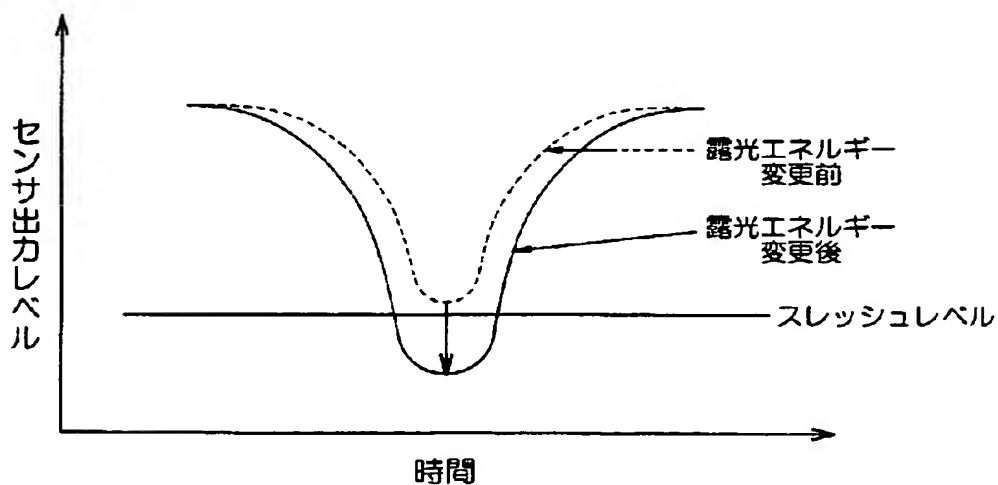
【図 14】



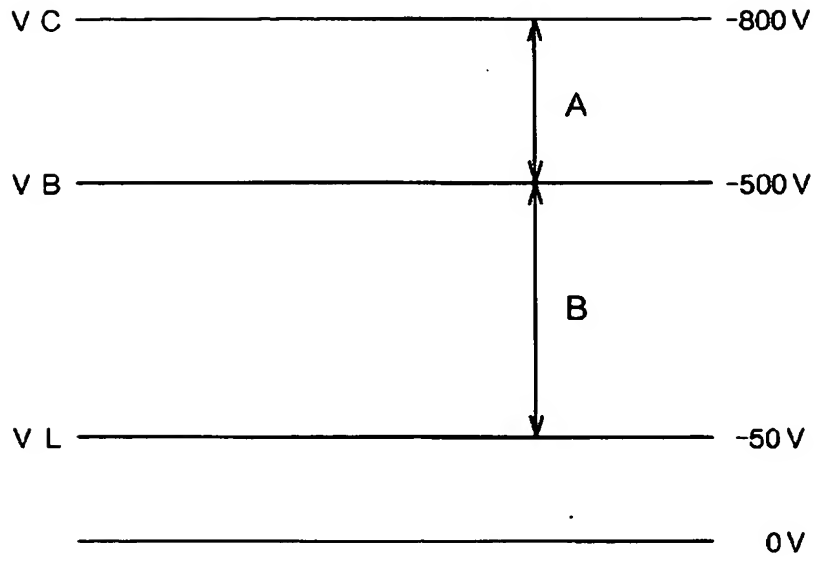
【図 15】



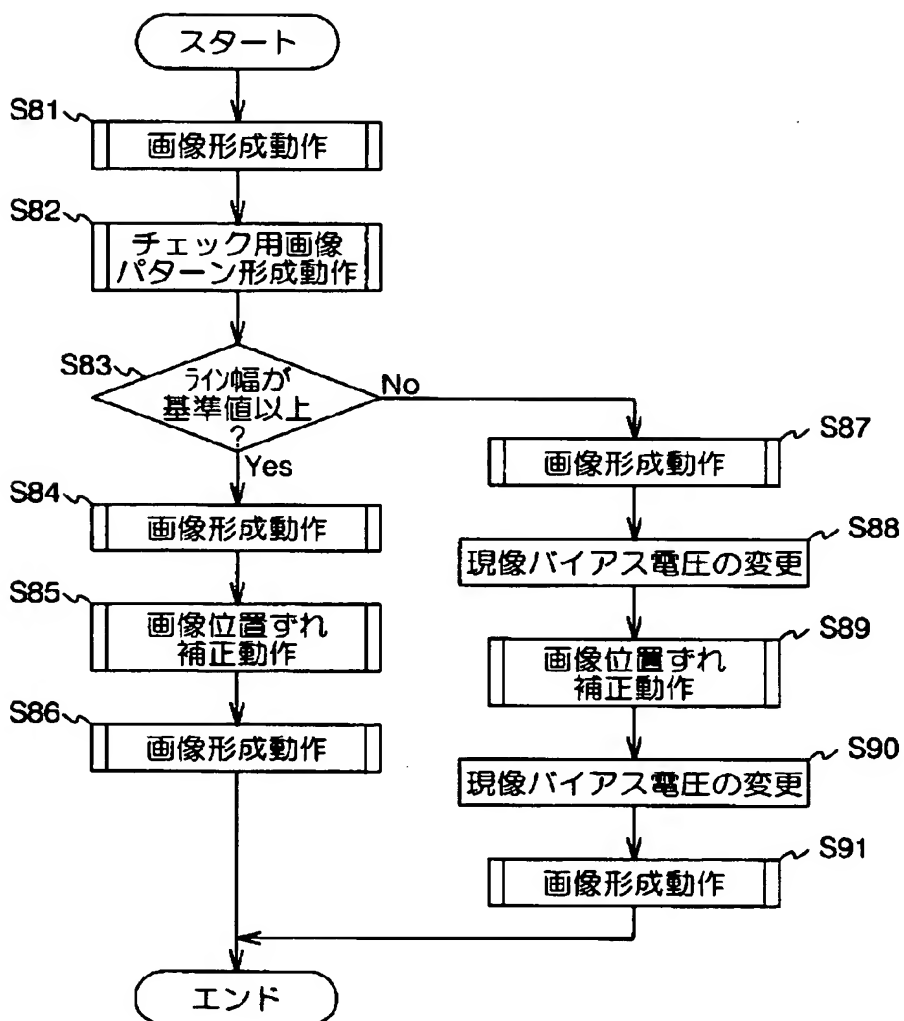
【図 16】



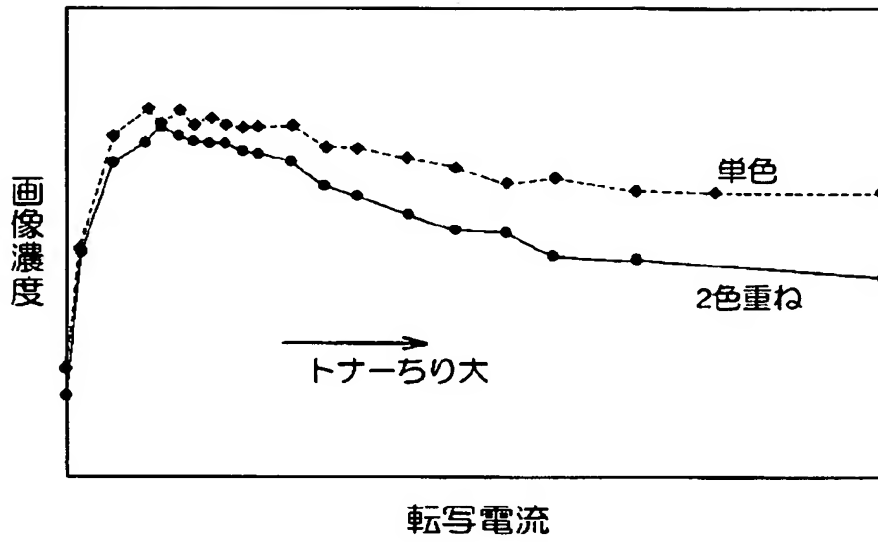
【図 1 7】



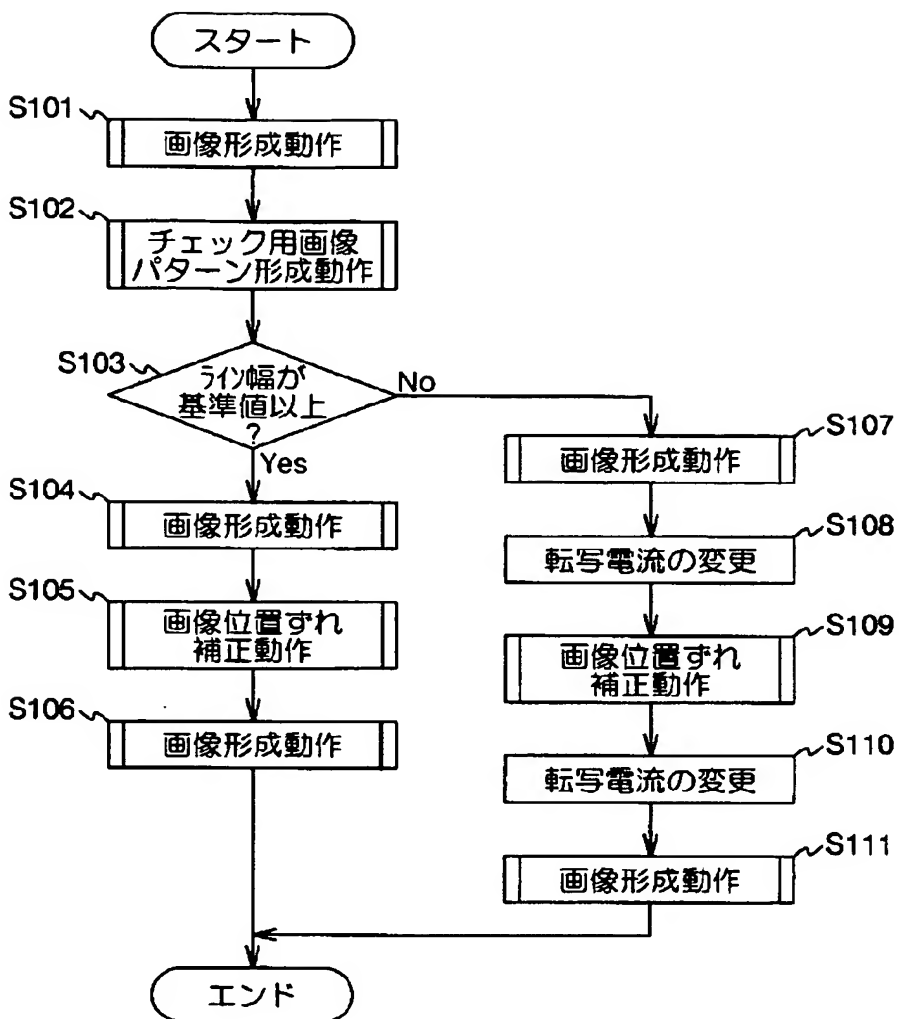
【図 18】



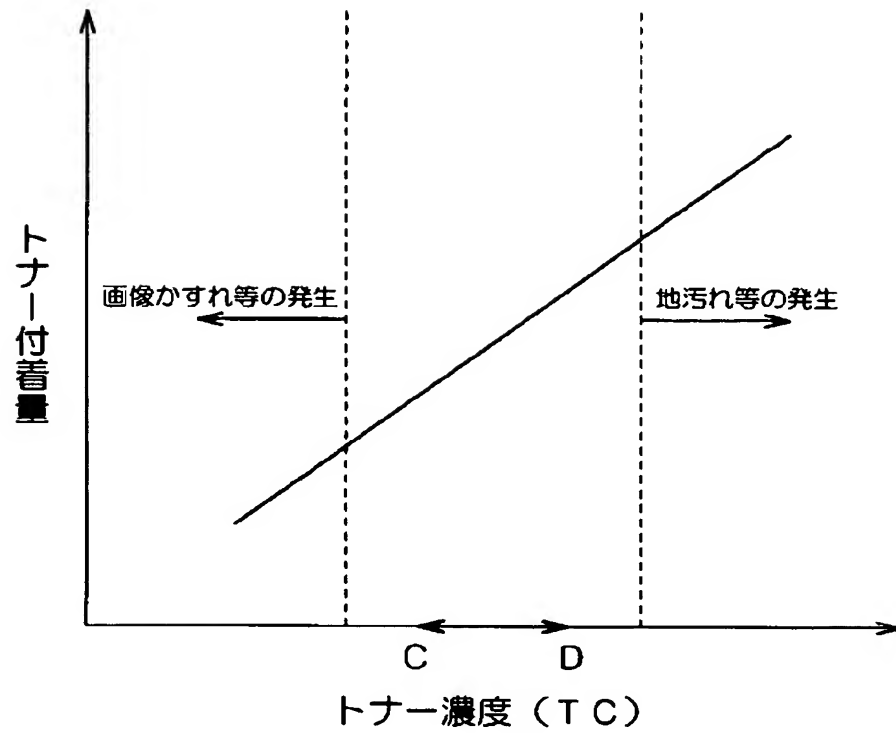
【図 19】



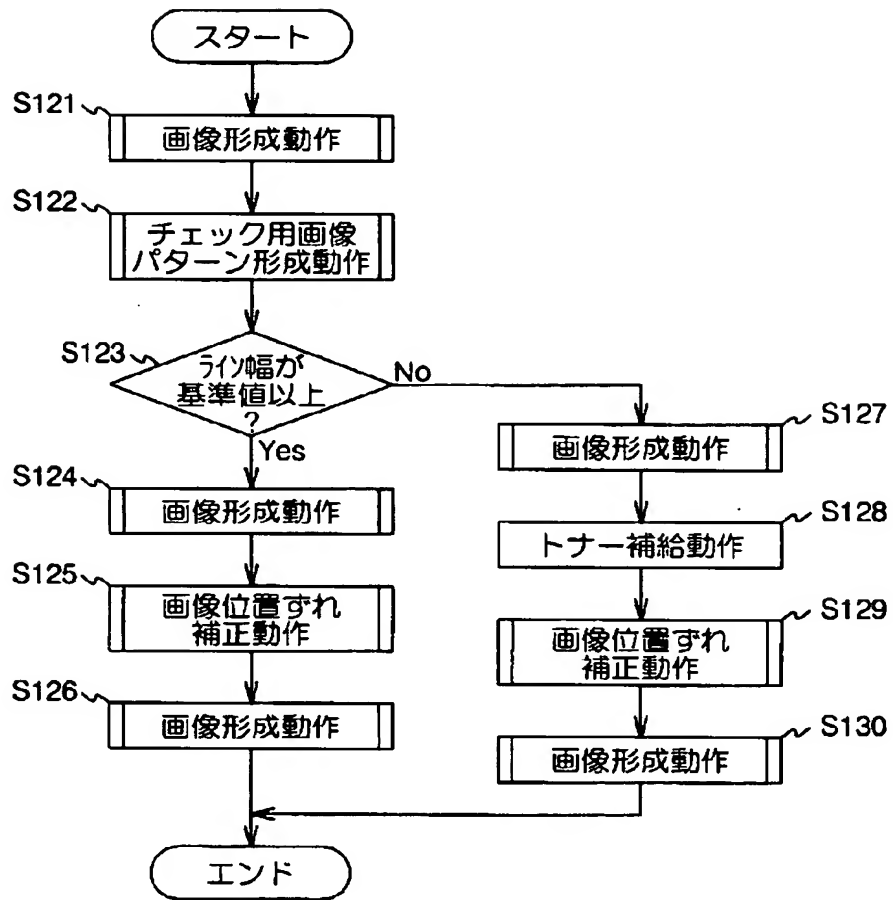
【図 20】



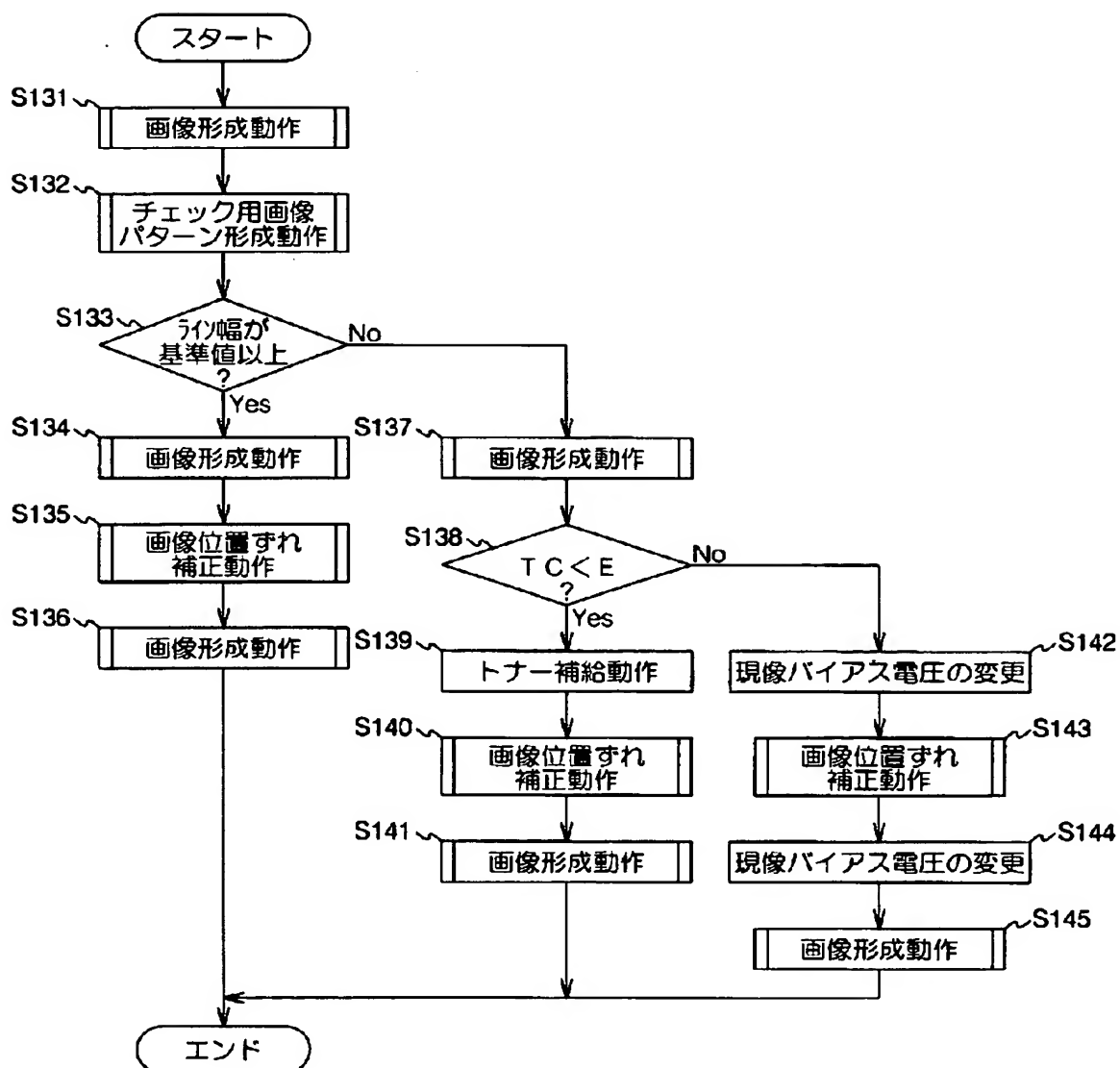
【図 21】



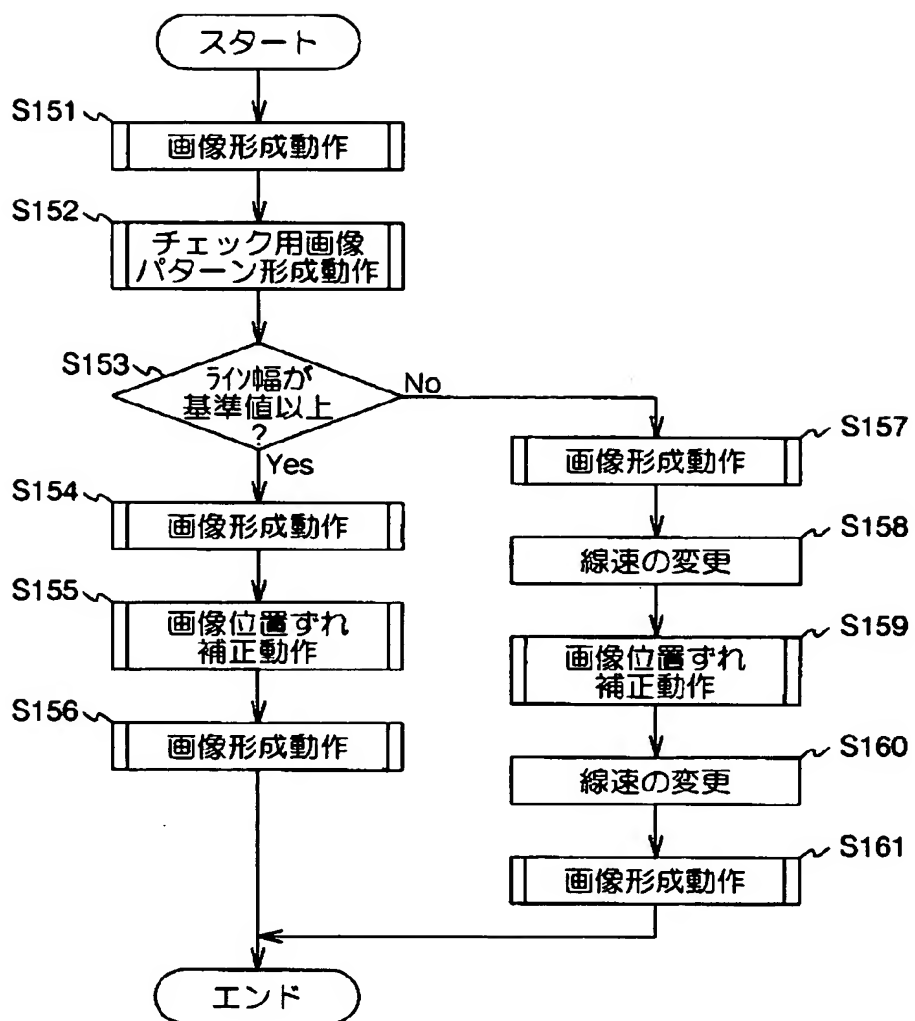
【図 22】



【図 23】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像位置ずれ補正を実行する前に補正が可能か否かを調べ、補正が不可能な場合には補正をおこなわないようにして、補正時間分のプリントスピードの低下を防いだりできる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 感光体 2 上に潜像を形成し、顕像化し、顕像化した画像を記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置において、プリンタ制御部 2 4 は、LD 制御部 2 2 および LD ユニット 7 などにより各色の画像のずれ量を検出するための画像位置合わせ用パターンを前記転写ベルト上に形成し、その画像位置合わせ用パターンを第 1 センサ 1 3 および第 2 センサ 1 4 により検出して各色の画像のずれを補正するに際して、画像位置ずれ補正実行前に、補正が可能か否かを調べる構成にした。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 5 0 1 3 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 5 月 1 7 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
氏 名	株式会社リコー